



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **05089523 A**(43) Date of publication of application: **09.04.93**

(51) Int. Cl.

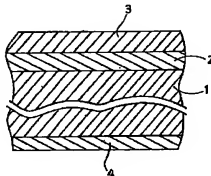
**G11B 7/24**  
**G11B 11/10**(21) Application number: **04016757**(22) Date of filing: **31.01.92**(30) Priority: **31.07.91 JP 03216144**(71) Applicant: **KYOCERA CORP**(72) Inventor: **KYODA TAKESHI**  
**SHIBATA TOSHIYUKI**  
**ARIMUNE HISAO**(54) **OPTICAL DISK**

(57) Abstract:

**PURPOSE:** To prevent the generation of the warpage of an optical disk by substantially equaling the products of the internal stresses of 1st and 2nd resin protective layers respectively formed on both surfaces of a plastic substrate and the thickness of the layer.

**CONSTITUTION:** At least an optical recording layer is formed on one surface of the plastic substrate and the resin protective layer is formed thereon. The 2nd resin protective layer is formed on the other surface. The internal stresses (force per unit sectional area) generated in the 1st and 2nd resin protective layers are respectively designated as  $\sigma_1$  and  $\sigma_2$  and are so set that the conditions of  $\sigma_1 \times \sigma_1 = \sigma_2 \times \sigma_2$  substantially hold. The internal stresses generated in the respective resin protective layers on both surfaces of the plastic substrate are substantially equalled in this way and, therefore, the generation of the warpage of the optical disk is prevented.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&amp;Japio



(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-89523

(43) 公開日 平成5年(1993)4月9日

(51) Int. C1. 8

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 1 1 B 7/24

5 3 6

7215-5 D

11/10

A 9075-5 D

審査請求 未請求 請求項の数2

(全5頁)

(21) 出願番号 特願平4-16757

(22) 出願日 平成4年(1992)1月31日

(31) 優先権主張番号 特願平3-216144

(32) 優先日 平3(1991)7月31日

(33) 優先権主張国 日本(JP)

(71) 出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市山科区東野北井ノ上町5番地の22

(72) 発明者 京田 豪

滋賀県八日市市蛇溝町長谷野1166番地の6

京セラ株式会社滋賀八日市工場内

(72) 発明者 柴田 俊幸

滋賀県八日市市蛇溝町長谷野1166番地の6

京セラ株式会社滋賀八日市工場内

(72) 発明者 有宗 久雄

滋賀県八日市市蛇溝町長谷野1166番地の6

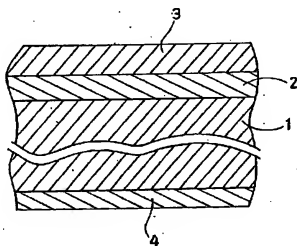
京セラ株式会社滋賀八日市工場内

(54) 【発明の名称】 光ディスク

(57) 【要約】

【目的】 プラスチック基板の両面に樹脂保護層を設けた光ディスクの反りを低減すること。

【構成】 プラスチック基板の一方の面に少なくとも光記録層が形成され、その上に樹脂保護層が形成されるとともに、他方の面に第2の樹脂保護層が形成される光ディスクにおいて、この第1及び第2の樹脂保護層の厚さをそれぞれ $d_1$ 及び $d_2$ とし、第1及び第2の樹脂保護層に生ずる内部応力(単位断面積当たりの力)をそれぞれ $\sigma_1$ 及び $\sigma_2$ として、実質的に $\sigma_1 \times d_1 = \sigma_2 \times d_2$ の条件が成立するようにしている。これにより、プラスチック基板の両面の各樹脂保護層に生ずる内部応力が実質的に等しくなってバランスするので、光ディスクの反りの発生が極力防止される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 プラスチック基板の一方の面に少なくとも光記録層が形成され、その上に樹脂保護層が形成されるとともに、他方の面に第2の樹脂保護層が形成される光ディスクにおいて、前記第1及び第2の樹脂保護層の厚さをそれぞれ $d_1$ 及び $d_2$ とし、第1及び第2の樹脂保護層に生ずる内部応力をそれぞれ $\sigma_1$ 及び $\sigma_2$ とした場合に、実質的に下記の(1)式が成立するようにしたことを特徴とする光ディスク。

$$\sigma_1 \times d_1 = \sigma_2 \times d_2 \quad (1)$$

【請求項2】 前記第1及び第2の樹脂保護層に、水との接触角が30°未満の無機質粒子を分散させたことを特徴とする請求項1に記載の光ディスク。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、プラスチック基板に光記録層を形成した光ディスクに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 現在、CD-ROMのような記録情報の読み取り専用（リード・オンリー）型、情報を一度だけ書き込めるライト・ワンス型、情報の再書き込みが可能なりライタブル型等の光ディスクが開発され実用化され始めている。

【0003】 このような光ディスクの基板材料としてガラスまたはプラスチックが一般的に使用されているが、プラスチックは加工や複製が容易であり、材料コストの面でも有利である等の理由でガラス基板よりも好適に使用されている。このプラスチック基板の一方の面には少なくとも光記録層が形成され、この光記録層を外的な傷、水分による腐食等から保護するために、光記録層の上に一般に樹脂保護層と称されている第1の樹脂保護層が紫外線硬化型樹脂や熱硬化型樹脂などによって形成される。また、他方の面には基板表面への外的な傷や静電気による塵埃の付着等を防ぐために、一般にハードコート層と称されている導電性を付与した第2の樹脂保護層が形成される。この第2の樹脂保護層の材料としては第1の樹脂保護層と同様に紫外線硬化型樹脂や熱硬化型樹脂などが用いられる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記のような硬化型樹脂は塗布後の硬化収縮によって内部応力が生じ、更に高温高湿の環境下に長時間さらされた場合などの経時変化に伴う体積収縮によっても内部応力が生ずる。特に、後者の経時変化に伴う応力発生は影響が大きく、ガラス基板に比べて剛性が小さいプラスチック基板の場合には、両面の樹脂保護層の内部応力の差による反りが顕著に発生しやすいという問題があった。

【0005】 なお、例えば特開平2-19341号公報には、基板の一方の面に形成された誘電体保護層の圧縮応力とその上に形成された紫外線硬化型樹脂からなる樹脂保護

層の内部応力とをバランスさせることにより、製造時における光ディスクの反りを小さくすることが提案されているが、このような提案では基板の両面に形成された樹脂保護層の経時変化によって生ずる反りを低減させることはできない。

【0006】 そこで、本発明は上述の問題点に着目し、プラスチック基板の両面に樹脂保護層を設けた光ディスクの反りを低減することを課題としてなされたものである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 上述の課題を解決するために、本発明では、プラスチック基板の一方の面に少なくとも光記録層が形成され、その上に樹脂保護層が形成されるとともに、他方の面に第2の樹脂保護層が形成される光ディスクにおいて、この第1及び第2の樹脂保護層の厚さをそれぞれ $d_1$ 及び $d_2$ とし、第1及び第2の樹脂保護層に生ずる内部応力（単位断面積当たりの力）をそれぞれ $\sigma_1$ 及び $\sigma_2$ として、実質的に $\sigma_1 \times d_1 = \sigma_2 \times d_2$ の条件が成立するようにしている。これにより、プラスチック基板の両面の各樹脂保護層に生ずる内部応力が実質的に等しくなってバランスするので、光ディスクの反りの発生が極力防止される。

## 【0008】

【実施例】 以下、本発明に係る実施例を詳細に説明する。図1において、1はポリカーボネート樹脂の基板、2は光記録層、3は第1の樹脂保護層である樹脂保護層、4は第2の樹脂保護層であるハードコート層を示す。

【0009】 光記録層2は、マグネトロンスパッタリング装置を用いて非晶質イットリウムサイアロンの第1誘電体層（100 nm厚）、非晶質Gd-Dy-F系（光磁気記録層（20 nm厚）、非晶質イットリウムサイアロンの第2誘電体層（30 nm厚）、及び金属アルミニウム反射層（100 nm厚）を順次積層したものである。

【0010】 また、樹脂保護層3とハードコート層4とは以下に示す各種樹脂材料、すなわち樹脂A、B、C、D、E、Fについて後述する試験を行い、これら樹脂のうち最適なものを塗布して形成した。

【0011】 ここで、樹脂Aとしてはアクリル酸エステル系の紫外線硬化型樹脂（大日本インキ（株）製SD-17）を、また樹脂Bとしては、ウレタンアクリレート系の紫外線硬化型樹脂（大日本インキ（株）製SD-301）をそれぞれ使用し、樹脂Aに $\text{Sb-SnO}_2$ （粒径約0.15 $\mu\text{m}$ 、水に対する接触角 $\theta \approx 90^\circ$ ）のフィラーを混入させたものを樹脂Dとし、また、アクリル系の紫外線硬化型樹脂（三菱レイヨン（株）製アクリル樹脂）に $\text{SiO}_2$ （粒径5～8 $\mu\text{m}$ 、 $\theta = 0 \sim 10^\circ$ ）のフィラーを混入させたものを樹脂Dとし、樹脂Aに $\text{Al}_2\text{O}_3$ （粒径5～8 $\mu\text{m}$ 、 $\theta = 20 \sim 30^\circ$ ）のフィラーを分散させたものを樹脂Eとし、樹脂Aにポリエチレン

3

(粒径4 ~ 6  $\mu\text{m}$ ,  $\theta$  = 約88°) のフィラーを分散させたものを樹脂Fとした。

【0012】上記各樹脂の経時変化後の内部応力を調べるために、事前に次のような試験を行った。すなわち、75 $\mu\text{m}$ の薄い板ガラス基板に各樹脂を塗布成膜した後、80°C、90%RHの高湿高温試験を1000時間実施し、その前後における基板の反りを測定して内部応力を算出し、また鉛筆硬度についても測定を行った。その結果は表1に示すように、樹脂Aの場合は $1 \times 10^{-7} \text{dyn/cm}^2$ 、樹脂Bは $3 \times 10^{-8} \text{dyn/cm}^2$ 、樹脂Cは $8 \times 10^{-8} \text{dyn/cm}^2$ 、樹脂Dは $4 \times 10^{-8} \text{dyn/cm}^2$ 、樹脂Eは $5 \times 10^{-8} \text{dyn/cm}^2$ 、樹脂Fは $6 \times 10^{-8} \text{dyn/cm}^2$ であった。また、表には示していないが、フィラーを樹脂に混入させた試料(樹脂C、D、E、F)の場合、反り角を示すチルト角は試験開始後約250時間程度で飽和し、以後ほとんど変化しないことが判明し、特に、水との接触角が30°未満の材質のフィラーを樹脂に混入させた試料(樹脂C、D、E)は、鉛筆硬度がフィラーが無い試料と同様であって、硬度の低下が全くみられなかった。一方、水との接触角が30°より大の材質のフィラーを樹脂に混入させた試料の場合は硬度が著しく低下し耐傷性が不十分であった。これは、主剤となる樹脂との密着性が弱いために硬度が低下したものと考えられる。なお、各樹脂層に生ずる実際の内部応力はこれらの数値と層の断面積とから算出される。

【0013】

【表1】

樹脂	内部応力 ( $\text{dyn}/\text{cm}^2$ )	鉛筆硬度
A	$1 \times 10^{-7}$	2H
B	$3 \times 10^{-8}$	2H
C	$8 \times 10^{-8}$	2H
D	$4 \times 10^{-8}$	2H
E	$5 \times 10^{-8}$	2H
F	$6 \times 10^{-8}$	HB

4

【0014】実施例1~5及び比較例は、それぞれ表2に示すように、樹脂保護層3とハードコート層4の樹脂の種類と塗布厚さを選定してある。ここで、実施例1は同一樹脂を同一厚さで塗布しており、実施例2~5は樹脂の硬化収縮と体積収縮の変化量を考慮して樹脂保護層3とハードコート層4の内部応力と層の厚さとの積が実質的に等しくなるようにしている。ここで、実質的に等しいとは、樹脂保護層3及びハードコート層4の厚さ( $\mu\text{m}$ )をそれぞれ $d_1$ 及び $d_2$ とし、それぞれの層に生ずる内部応力(単位面積当たりの力; $\text{dyn}/\text{cm}^2$ )をそれぞれ $\sigma_1$ 及び $\sigma_2$ とした場合に、 $\sigma_1 \times d_1$ と $\sigma_2 \times d_2$ との差が $\pm 10^{-7} \text{dyn}/\text{cm}$ 以内の程度のことをいう。また、比較例はこの条件が成立しないようにそれぞれの樹脂の種類と塗布厚さを選定してある。なお、内部応力の正の値は引張り応力を示し、負の値は圧縮応力を示す。また、実施例5は樹脂Bを約5 $\mu\text{m}$ とし、この上に樹脂Dを約6 $\mu\text{m}$ 塗布したものである。

【0015】

【表2】

30

40

50

	樹脂保護層		ハードコート層		光ディスクの反り ( $\mu\text{rad}$ )	
	樹脂	厚さ ( $\mu\text{m}$ )	樹脂	厚さ ( $\mu\text{m}$ )	初期	1000時間後
実施例 1	B	10	B	10	0.8	0.8
実施例 2	B	12	C	4	1.1	1.1
実施例 3	D	7	C	4	1.4	1.7
実施例 4	E	7	C	4	1.3	1.5
実施例 5	B+D	11	C	4	1.0	1.2
比較例	B	10	A	5	1.5	3.8

【0016】このようにして形成した実施例1～5及び比較例に対して、上述した80℃、90%RHの条件下での高温高湿環境試験を1000時間実施し、その前後での反りの変化を機械特性装置によりチルト角を測定して調べた。表2に示すように、実施例1～5では初期の反りが小さく、しかも環境試験後の反りに変化が極めて小さいのに対して、比較例では初期の反りは小さいが、環境試験後では実施例1の4倍以上も増大した反りとなったうえ剥離も生じていた。すなわち、樹脂保護層の形成時の硬化収縮だけでなく、経時変化による体積収縮の変化量を実質的に等しくすることにより、製造初期と経時変化後の反りを小さい値に保持することができるのである。

【0017】なお、光ディスクを構成する基板や各層には上記以外の種々の材料が使用可能である。すなわち、基板としてはエポキシ樹脂、アクリル樹脂、ポリエステル樹脂、非晶質ポリオレフィン樹脂等の各種樹脂が使用可能である。

【0018】また、樹脂保護層とハードコート層としては、アクリル酸エステル系、ウレタンアクリレート系、エポキシ系、ポリエステル系、アクリル系などの各種紫外線硬化型樹脂あるいは熱硬化型樹脂が使用可能であり、これら樹脂に混入させるフィラーとしては水との接触角が30°以下の材質であればよく、例えばITO、S

b-SnO<sub>2</sub>、P-SnO<sub>2</sub>、Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、IrO<sub>2</sub>、MoO<sub>3</sub>、NbO<sub>2</sub>、PtO<sub>2</sub>、RuO<sub>2</sub>、WO<sub>3</sub>、MoC、NbC、TaC、TiC、WC、NbN、Ta<sub>2</sub>N、TiN、ZrN、VNなどの導電性のセラミックやSiO<sub>2</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>、SiC、CdS、ZnS、SiOなどの絶縁性セラミック、Ag、Ni、Au、Tiなどの金属・合金などが単一あるいは2種以上の混合物として使用可能である。

【0019】また、第1及び第2誘電体層には、他に窒化シリコン、窒化アルミニウム、窒化チタン、炭化シリコン、硫化カドミウム、硫化亜鉛、フッ化マグネシウム、酸化カドミウム、酸化ビスマス等が単独あるいはこれらを組合せた材料が使用可能である。

【0020】さらに、光磁気記録層には他にGd-Tb-Fe、Tb-Fe-Co、Dy-Fe-Co、Gd-Tb-Dy-Fe、Gd-Tb-Fe-Co、Tb-Dy-Fe-Co、Gd-Dy-Fe-Co、Nd-Gd-Dy-Fe、Nd-Gd-Dy-Fe、Nd-Gd-Dy-Fe-Co等の遷移金属-希土類金属系の各種非晶質磁性合金が使用可能である。

【0021】また、反射層には他にCr、Ti、Cu、Ag、Au、SUS等が単独あるいは組合せた材料が使用可能である。

7

【0022】なおまた、上述の実施例では光磁気記録層を有したいわゆる光磁気ディスクの場合について示したが、本発明は、光磁気記録層が無く反射層などから成る光記録層を有したいわゆるCD-ROMのような光ディスクでも適用可能であることはもちろんである。

【0023】

【発明の効果】 上述の実施例から明らかなように、本発明は、プラスチック基板の両面にそれぞれ形成される第1及び第2の樹脂保護層の内部応力と層の厚さの積が実質的に等しくなるようにしたものである。

【0024】したがって、基板の両面に発生する内部応力をバランスさせて反りの発生を防止することができるので、反りが生じやすいというプラスチックの問題点を解決して、他の多くの利点をいかに発揮させることが容易となり、特に大径の光ディスクにとっては極めて

8

有利となる。また、貼り合わせの光ディスクでは貼り合わせ部での剥離をなくすことも可能となる。

【0025】さらに、上記樹脂保護層に水との接触角が30°未満の無機質粒子を分散させることによって、高温高湿の過酷な環境下においても硬度の低下を極力防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る一実施例の光ディスクの構造を示す断面図である。

10 【符号の説明】

1	・・・ 基板	2	・・・ 光
	記録層		
3	・・・ 第1の樹脂保護層	5	・・・ 第
	2の樹脂保護層		

【図1】

